

(54) Fundus Camera

(11) KOUKOKU SHO60-57855

(24,44) December 17, 1985

(19) JP

(65) Publication No.: SHO52-125321

(43) Date of Publication: 10.21.1977

(21) Application No. SHO51-41663

(22) Date of Application: 4.13.1976

(71) Applicant: Canon Kabushiki Kaisha

(72) Inventor: KOBAYASHI et al.

(51) Int. Cl.⁴ A61B 3/14

FUNDUS CAMERA

p.79, col. 1, 1.1-col.2, 1.3

1. Scope of Claims

1. A fundus camera provided with an illumination system for illuminating an eye to be examined, an observation system for observing a fundus of the eye, a photographing system for photographing the fundus of the eye, and a fixation system for guiding a line of sight of the eye, the fundus camera comprising:

a projection system for projecting a fixation target onto a position outside an optical path of the illumination system and inside an optical path of the observation system, in which a fundus image of the eye is formed, from a further side than the position; and

an optical means, placed at the position where the fundus image of the eye is formed, for transmitting at least a part of a light bundle from said fixation target and reflecting at least another part thereof while transmitting at least a part of a light bundle from the fundus of the eye, and

wherein the same fixation target is presented to an

examinee and an examiner.

2. A fundus camera provided with an illumination system for illuminating an eye to be examined, an observation system for observing a fundus of the eye, a photographing system for photographing the fundus of the eye, and a fixation system for guiding a line of sight of the eye, the fundus camera comprising:

a projection system for projecting a fixation target onto a position outside an optical path of the illumination system and inside an optical path of the observation system, in which a fundus image of the eye is formed, from a further side than the position;

light dividing means for dividing an optical path which connects said fixation target and said position where the fundus image of the eye is formed, the light dividing means being placed in said optical path; and

reflection means which is placed at a position in the optical path divided by the light dividing means, the position being optically conjugate with the position where said fundus image of the eye is formed, and

wherein the same fixation target is presented to an examinee and an examiner.

P.80, col. 3, 11.1-11

An object of the invention is to present a fixation light to an examinee and simultaneously to indicate the same indication source (fixation light) also to an examiner observing a fundus image. Here, if an optical system extending from the fixation light to the examiner includes reflection from the fundus, a fundus reflectance thereof is generally low or not constant depending on the examinee; therefore the examiner

can not recognize the fixation target clearly nor stably. However, the present invention allows the examiner to recognize the fixation target stably and clearly regardless of the examinee since reflection light is picked up by a semitransparent mirror and further by a total reflection mirror, not including the reflection from the fundus.

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭 60 - 57855

⑮ Int. Cl.⁴

A 61 B 3/14

識別記号

庁内整理番号

7437-4C

⑯公告 昭和60年(1985)12月17日

発明の数 2 (全5頁)

⑰発明の名称 眼底カメラ

⑱特 願 昭51-41663

⑲公 開 昭52-125321

⑳出 願 昭51(1976)4月13日

㉑昭52(1977)10月21日

㉒発 明 者 小 林 萬 伸 横浜市港北区東山田町1291

㉓発 明 者 馬 立 治 久 横浜市緑区美しが丘2-51-2

㉔出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3-30-2

㉕代 理 人 弁理士 丸島 儀一

審 査 官 西 川 正 俊

㉖参 考 文 献 特公 昭39-24146 (JP, B1)

1

㉗特許請求の範囲

1 被検眼を照明する照明系と、被検眼眼底を観察する観察系と、

被検眼眼底を撮影する撮影系と、

被検眼の視線を誘導するための固視系を備える眼底カメラにおいて、

照明系の光路外であつて観察系の光路内の被検眼眼底像の形成される位置に該位置よりも遠方側より固視目標を投影する投影系と、前記被検眼眼底像の形成される位置に被検眼眼底からの光束の少なくとも一部を通過させる一方、前記固視目標からの光束のうち少なくとも一部を通過させ少なくとも一部を反射させる光学手段を備え、被検者及び検者に同一固視目標を呈示させたことを特徴とする眼底カメラ。

2 被検眼を照明する照明系と、被検眼眼底を観察する観察系と、

被検眼眼底を撮影する撮影系と、

被検眼の視線を誘導するための固視系を備える眼底カメラにおいて、

照明系の光路外であつて観察系の光路内の被検眼眼底像の形成される位置に該位置よりも遠方側より固視目標を投影する投影系と、

前記固視目標と前記被検眼眼底像の形成される位置を結ぶ光路中に設けられ該光路を分岐する光分割手段と、該光分割手段で分岐された光路中、前記被検眼眼底像の形成される位置と光学的共役

な位置に設けられる反射手段を備え、被検者及び検者に同一固視目標を呈示させたことを特徴とする眼底カメラ。

発明の詳細な説明

本発明は被検眼の視線を誘導するための固視目標を有する眼底検査器機に関する。

被検眼の眼底を観察及び撮影する場合、一度に眼底の全範囲を観察及び撮影することができないので、眼底の必要部位を選択しなければならない。このためには固視目標を設け被検眼の視線を誘導することにより視野の方向を変化させ眼底の必要部位を選択する。従来この手段としては眼底カメラの被検者の額当て等に、自在に動く豆ランプを設け、検者がこの豆ランプを移動させ被検者の視線を変化させていた。この様に固視目標が眼底カメラの装置の外部に設けられ、しかも額当て近くにある場合には操作が煩雑であり観察及び撮影がやりにくくなる。又被検者はこの固視目標を、検査される眼と反対側の眼で見なければならぬので、被検者が斜視の場合には観察者は全く勘に頼らねばならず非常に使いにくいものである。更に固視目標が被検眼の近傍に設けられているので、利き目を撮影する場合は視線が正確に定まらない等の欠点があつた。

本出願人は先に特願昭50-61522号に於て固視灯を内蔵する眼科器機を提案し、前述の欠点を除去した。

本発明は固視灯が被検者に提示されると同時に、眼底画像を観察している検者にも同一の表示源（固視灯）が表示されることを目的とする。ここで固視灯から検者に達する光学系が眼底反射を含む系であると眼底反射率が一般に低いため又は被検者により一定でないため、検者は固視灯を明瞭に又は安定して認識することができないが、本発明によれば、眼底反射を含まず半透鏡を介して更には全反射鏡を介して反射光を拾うため、被検者の如何に拘らず安定してかつ明瞭に検者に固視灯を認識せしめることができる。

以下第1図に従つて本発明の一実施例を説明する。図中で、Eは被検眼、E fは眼底、1は対物レンズ、2は孔あきミラー、2 aは孔あきミラーの開口、3は撮影レンズ、3 aはフォーカシングのために移動可能なレンズ群、3 bは固定群である。そして対物レンズ1と撮影レンズ3は光軸を一致させて、被検眼側から順に配置し、これらは撮影系を構成する。また4はフィルム、5はシャッターで、フィルム4と眼底E fは撮影系に関して共役である。

一方、6はタングステンランプ、Rは赤外若しくは近赤外線透過フィルター、7は例えばクセノン放電管の如きストロボ管で、タングステンランプ6或いはストロボ管7の光は揺動ミラー8によつて選択され、リリースボタン（不図示）のリリースによつて揺動ミラー8は光路外へ退いてストロボ発光光を通過させる。9はコンデンサーレンズ、10は周知のリングスリット板で、リングスリット板10はコンデンサーレンズ9に関して照明用光源6、7と共役である。11はリレーレンズで、リレーレンズ11はリングスリット板のスリット像を孔あきミラー2上に結像させる。そして、対物レンズ1は孔あきミラー上のスリット像を被検眼Eの瞳近傍に再結像させる。これら付番6～11の要素及び孔あきミラー2、対物レンズ1は眼底照明系を構成する。また12は撮影系光軸に斜設される反転ミラー、13は半透鏡で、反射の比率は透過比率より大である。また14は撮影レンズ、15は赤外領域の波長にも感応するビデイコン、16は画像表示用のブラウン管である。そして12～15の要素及び対物レンズ1、撮影レンズ3は眼底観察光学系を構成する。

次に、17は被検眼の固視目標となる表示光源、18はコンデンサーレンズ、19は半透鏡で、半透鏡19の鏡面は、反転ミラー12に関してフィルム4と共役な位置に配置し、固視光源17はコンデンサーレンズ18に関して半透鏡19の鏡面と共役な位置に設ける。従つて固視光源17は、撮影系（1と3）及びコンデンサーレンズ18に関して眼底と共役である。

またこの固視光源17は眼底とほぼ共役な面内を移動しうる様に構成する（第2図）。

なお、照明光源の可視光をカットするフィルターRは、眼底カメラの所要とする程度まで自然散瞳させるものであれば、人眼に可視である領域の波長の光を完全にカットするより、可視領域のやや赤色側をも透過させるものの方が都合が良い。その理由は赤外ビデイコンに達する赤外光量が増加するので、観察用光源をそれだけ小光源のものにしうるし、被検者も観察されていることを自覚できるので協力を要請し易いためである。

更に固視物体としては緑色のものが色相的に明瞭で良く、発光ダイオードを使えば形態が小さくまた消費電力が少ないばかりでなく、オン・オフの応答性が良いので注意喚起のための明滅が容易である等の利点を持つ。

以上述べた装置は所謂無散瞳方式の眼底カメラに属するもので、被検眼に散瞳剤をささずに自然散瞳状態の瞳孔から眼底を観察若しくは撮影する。なお、第1図の赤外ビデイコン15の代りに周知のイメージ・インテンシフアイアーを配置し、フィルターRを除去してランプ5の光量をごく弱いものとすれば、自然散瞳状態で観察位置合わせができる。

次に第1図装置の作用を説明する。

タングステンランプ6を点灯した状態で、被検眼Eに対する眼底カメラの位置調整或いはピント合わせを行なつた後、固視光源17を点灯すると、光源17を発した光はコンデンサーレンズ18によつて収斂され、半透鏡13を透過して別の半透鏡19上に一旦集光し、大半は半透鏡19を透過して撮影レンズ3、孔あきミラーの開口2 aそして対物レンズを順に通過して眼底E f上に集光するから、被検者は固視光源を視認する。

また、半透鏡19で一部反射した固視光は元の光路を戻つて半透鏡13で反射して撮影レンズ1

5

4へ入射し、撮影レンズ14によつて赤外ビティコン15の撮像面上へ集光するので、モニターのブラウン管16上に表示される。

一方、光源6、リングスリット10、リレーレンズ11、孔あきミラー2そして対物レンズ1によつて照明された眼底Eからの反射光は、対物レンズ1、孔あきミラーの開口2a、撮影レンズ3、反転ミラー12を順に経て、半透鏡19上に結像し、半透鏡19を透過して別の半透鏡13で反射後、撮影レンズ14によりビティコン15の撮像面へ結像される。

従つてブラウン管16に表示されている画像を観察している検者には眼底の像と固視光源の像を重ねて見ることができる。

この様にして検者は眼底像と固視光源像を観察できるので、固視光源17を適宜移動し、被検者の眼Eの視線方向を変えて撮影を望む眼底の部位を誘導する。そして必要とする部位がモニター上に現われたならば、リリース・ボタン（不図示）をリリースする。

撮影のリリースをすると、揺動ミラー8と反転ミラー12は光路外へ退避（破線位置）し、ストロボ管7が発光するとともにシャッター5が開口して眼底像がフィルム4上に写し込まれる。

第3図は別の実施例の部分側面図で、第1図と同一のエレメントには同一の番号を付した。なお、図中で29は、反転ミラー12に関してフィルム4と共役な空中像形成位置に配したフィールドレンズで、ここでは平凸レンズに成形して平面を半透鏡面29aとしており、第1図の半透鏡19に替えている。

また27aや27bは固視光源で、例えば第4図の如く複数個配置して固定する。この様に構成した理由としては、通常被検者の視線を導く方向は限られているので予め幾つかの方向を選び、これに対応して複数個の光源を設けたものである。そして固視光源27a、27b、27c、27dのうち1つを点灯してその方向に視線を誘導するわけである。

第5図は他の実施例を示す側断面図である。図中で、前述した実施例と同一のエレメントには同一の番号を付した。また30はコンデンサーレンズで、タングステンランプ6の像をストロボ管7上に重ねる作用を持つ。なお、フォーカシングは

6

撮影レンズ3以降を一体に移動して行なう。更に31は反射鏡で、撮影レンズ14の光軸に垂直に設けるとともに、撮影レンズ14に関してビティコン15の撮像面と共役な位置で且つコンデンサーレンズ18に関して固視光源17と共役な位置に設定する。

従つて、固視光源17を点灯すると、その発光光は、コンデンサーレンズ18によつて収斂され、一部は半透鏡13を透過してフィールドレンズ29近傍に集光した後、反射ミラー12で反射して眼底へ向う。

一方、固視用の光のうちで半透鏡13で反射した光は図中右方へ向い、反射鏡31で反射して元へ戻り、今度は半透鏡13を透過の後に撮影レンズ14によつてビティコン15の撮像面上に集光される。

以上の結果として検者に固視光源が視認されるときにもビティコンにも同一の固視光源からの光が入射し、同時に眼底からの反射光も入射するのでモニターには眼底像と固視光源像が表示される。

第6図は、第5図の実施例の変形例である。ここでは反転ミラー12上の位置で撮影系光軸と直交する光軸上にビティコン15を配置している。また半透鏡13は反射に比べて透過の割合を多くして眼底からの反射光がビティコンに到達しやすい様に構成している。

本例では固視光源27a、27b、27dの内1つを点灯すると、固視光源27aからの光はコンデンサーレンズ18で収斂される。そして一部の光は半透鏡13で反射し、コンデンサーレンズ29近傍であつて且つ撮影系に関して眼底と共役な位置に固視光源像を形成した後、反転ミラー12で反射して眼底へ向う。一方、半透鏡13を透過した光は反射鏡31で反射して元の光路を戻り、半透鏡13で反射した後ビティコン15へ入射する。なお、他の作用は前述の場合と同様である。

以上説明してきた本発明は、被検眼の観察若しくは撮影、或いは両方の可能な眼底カメラに於て、眼底と共役な位置即ち、眼底像の形成される位置にはば一致させて固視物体の像を投影して、被検者に固視物体を視認させるとともに、同一の固視物体からの光を例えば撮像管へ導いて、検者

7

は被検眼眼底像と同時に固視物体像を観察しうる構成である。更に検者は、被検者の如何に拘らず安定してかつ明瞭に固視物体像を観察しうる。

以上、本発明によれば、被検者及び検者に同一固視目標が呈示され、検者は被検者が固視している位置を確認でき、しかも被検者が視認する固視目標と同一の固視目標を観察でき、異なる固視目標が検者に観察される場合に比べ、検者は被検者が固視している位置を正確に確認できる。

更に固視目標が被検眼眼底を照明する光路内にあると眼底撮影において被検眼眼底に形成される固視目標像の部分で被検眼眼底情報の欠落が生ずるところ、本発明によれば固視目標は被検眼眼底を照明する光路内になく、固視目標像の部分で被検眼眼底情報の欠落が生じない。

又、本発明においては、被検眼眼底を観察する観察系の光路内の被検眼眼底像の形成される位置に該位置よりも遠方側より固視目標を投影しており、被検眼眼底像の形成される位置には固視目標の実体ではなく単に像ができるだけであり、被検眼眼底を観察する際にも固視目標によつて被検眼眼底情報の欠落が生ずることがない。

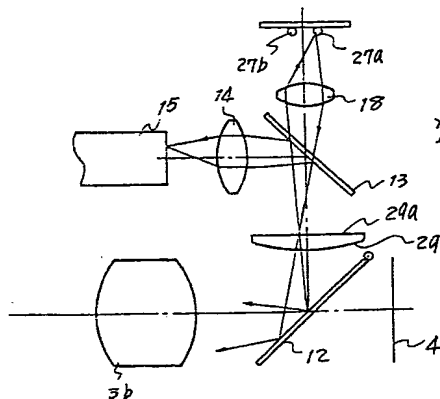
8

更に固視目標から検者に達する光学系が眼底反射を含む系であると眼底反射率が一般に低いため又は被検者により一定でないため、検者は固視目標を明瞭に又は安定して認識することができないが、本発明によれば、眼底反射を含まないため被検者の如何に拘らず安定してかつ明瞭に固視目標を認識せしめることができる。更には被検眼を眼底カメラに正対させることなく眼底パターンの配置が予相でき、被検眼が黄斑でこれを正しく固視しない場合に注視喚起や偏心固視の確認等が容易に行なえる効果を有する。

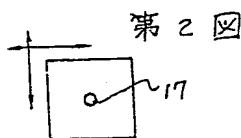
図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す側方断面図で、第2図は一部エレメントの平面図、第3図は別の実施例の要部を示す側方断面図で、第4図は一部エレメントの平面図、第5図と第6図は各々その他の実施例を示す側方断面図。

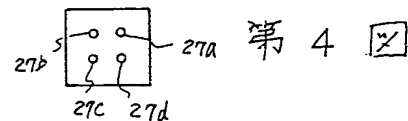
図中で、1は対物レンズ、3は撮影レンズ、13は半透鏡、15はビデイコン、17と27a・27b・27c・27dは固視光源、19は半透鏡、29はフィールドレンズ、29aは半透鏡面、31は反射鏡。



第3図



第2図



第4図

第6図

